

Применение завихрителей снижало виброперемещение при всех рассмотренных числах Рейнольдса и особенно выражено в области объемного газосодержания в диапазоне  $0,5 > \beta > 0,8$ .

Уместно предположить, что выравнивание градиента давления снижает не только вибрацию, но и эрозию в поворотном участке за счет более равномерного распределения жидкости по внутреннему диаметру трубопровода.

#### *Библиографический список*

1. Федорович Е.Д., Фокин Б.С., Аксельрод А.Ф. и др. Вибрации элементов оборудования ЯЭУ. М.: Энергоатомиздат, 1989. 168 с.
2. Велькин В.И., Щеклеин С.Е., Петров А.С., Немихин И.Ю. Стенд для исследований вибраций трубопроводов с двухфазным потоком // Энерго- и ресурсосбережение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Сборник материалов Всероссийской студенческой олимпиады, научно-практической конференции и выставки студентов, аспирантов и молодых ученых. Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2002.
3. Велькин В.И., Комоза Д.С., Крутиков А.Ю., Хныкина В.В. Микропроцессорный блок управления комплексным диагностическим стендом для исследований вибраций трубопроводов АЭС // Атомная энергия. 2009.

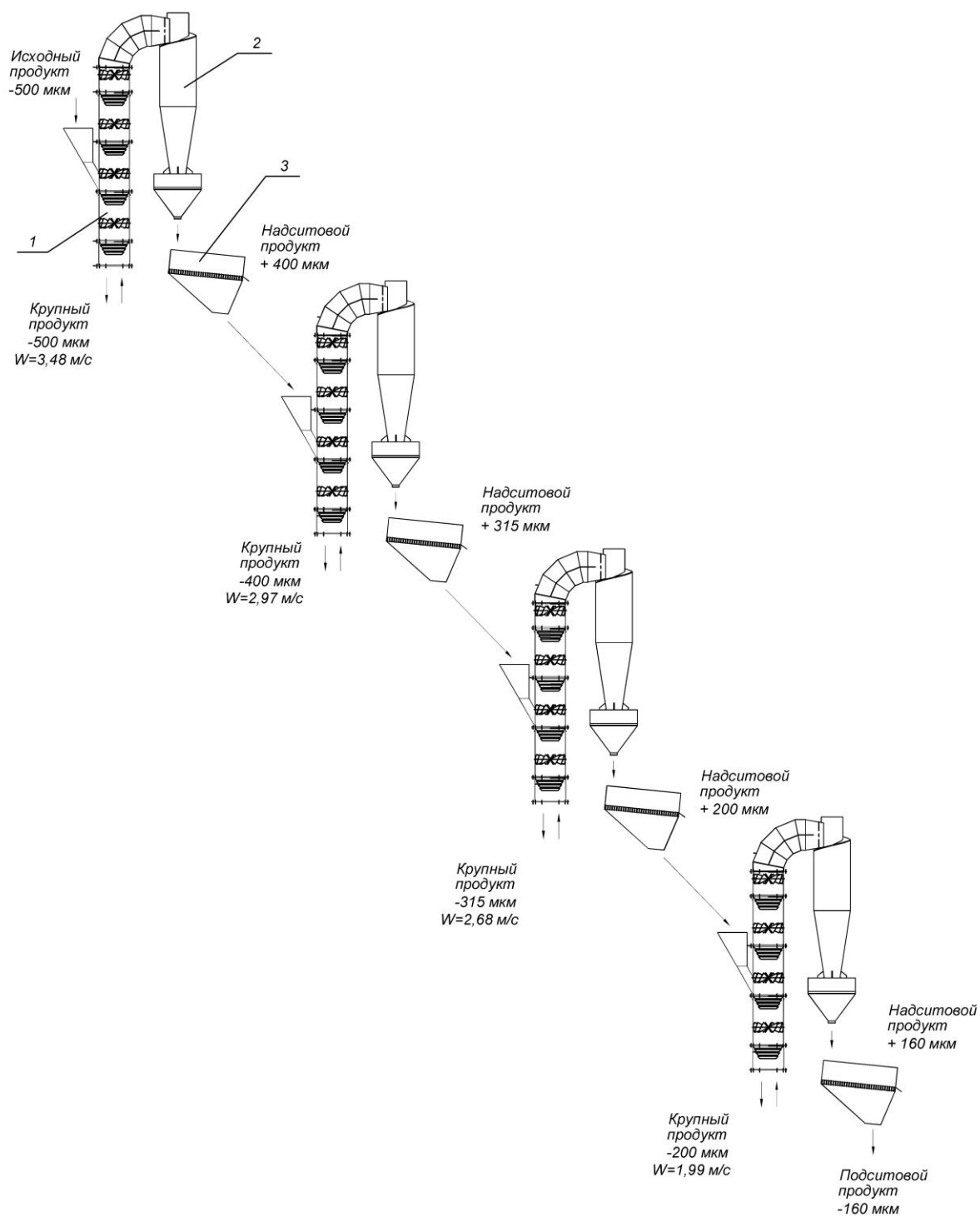
### **ВЫДЕЛЕНИЕ ПОСТОРОННИХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ АМОРФНОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ**

*Цывунина А.А., Пономарев В. Б.  
УрФУ  
amar@r66.ru*

Современная промышленность предъявляет высокие требования к исходным сырьевым материалам, актуальной задачей является получение порошков с минимальным содержанием «вредных» примесей. Обычно такая задача решается при помощи гидросепарации в тяжелых средах, а так же на вибростолах и магнитных сепараторах.

Цель исследования – определить возможность сухого обогащения порошков с применением менее затратной пневматической каскадной классификации. Для исследований выбран порошок аморфного диоксида кремния (истинная плотность  $\rho_{\text{ч}} = 2700 \text{ кг/м}^3$ ), загрязненный посторонними примесями с плотностью  $5000 - 8000 \text{ кг/м}^3$ . Основные требования к готовому продукту: выход из исходного не менее 50 %, загрязнение посторонними зёрнами не более 0,5 %.

Опыты проводились в следующей последовательности. Исходный материал подавался в приемную точку воздушного поликаскадного классификатора, скорость воздушного потока в котором составляла 3,48 м/с. В результате фракционирования получался крупный продукт, обогащенный зёрнами примеси (загрязненный) и мелкий материал. Крупный продукт помещался в емкость для последующих анализов, а мелкий – сразу рассеивался на сите с размером 400 мкм. Надрешетный (очищенный) продукт отправлялся на анализ, подрешетный – на воздушную классификацию. Следующие этапы проводились аналогично, скоростные режимы и размеры сит указаны на рисунке.



Ступенчатая очистка методом воздушной сепарации и последующего грохочения от крупного продукта к мелкому:  
1 – пневмосепаратор, 2 – циклон, 3 – грохот

В результате были получены следующие продукты: очищенный аморфный оксид кремния в надрешетных фракциях +400; +315; +200; +160 мкм, загрязненный – в крупных продуктах воздушной классификации при скоростях потока 3,48; 2,97; 2,68; 1,99 м/с и в подрешетном материале -160 мкм.

Из каждого полученного продукта отбирались пробы, и подсчитывалось загрязнение фракций посторонними примесями.

Полученная фракция (-500...+200 мкм) имеет загрязнение примесями 0,14 %, при этом выход ее составляет 69,30 %, что удовлетворяет заданным ограничениям.

В результате данной работы продемонстрирована возможность обогащения по плотности сыпучих материалов с применением воздушной сепарации, разработана схема получения очищенного продукта и определены режимные параметры для конкретной производственной задачи.

#### *Библиографический список*

1. А.С. 1328999 (СССР), МКИ В 07 В 4/08. Пневматический гравитационный классификатор сыпучих материалов / М.Д. Барский, В.Л. Данилов, А.В. Говоров, А.В. Катаев, С.Ф. Шишкин. Открытия, изобретения. 1984. № 13.

## **ПОЛУЧЕНИЕ СВЕРХТОНКИХ ПОРОШКОВ ЦИНКА ГАЛЬВАНОСТАТИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ**

*Чертаева А.О., Даринцева А.Б., Останина Т.Н.  
УрФУ*

*E-mail: el-chem@mail.ustu.ru*

Цинкнаполненные композиции (ЦНК) используются для защиты от коррозии стальных конструкций. Большим преимуществом таких покрытий является комплексный механизм защиты, сочетающий в себе изолирующее действие полимерной пленки связующего и протекторное действие наполнителя – порошка цинка. Условием реализации электрохимического механизма защиты является электропроводность ЦНК, которая обеспечивается при высоком содержании порошка цинка.

В настоящее время для изготовления ЦНК применяют цинковую пыль, состоящую из частиц сферической формы со средним размером от 3 до 8 мкм, полученную методом испарения-конденсации. Содержание таких частиц в ЦНК составляет 80...90 % (масс.). Однако высокое содержание цинка ведет к ухудшению адгезионных свойств покрытий.

Электролитические осадки цинка обладают разветвленной дендритной структурой. Благодаря этому при использовании порошков цинка, полученных электролизом, необходимая проводимость ЦНК может быть достигнута при их содержании 65...70 % (масс.). Это приведет к значительной экономии затрат на производство цинкнаполненных композиций и снижению их стоимости, а также к повышению качества защиты за счет улучшения адгезии покрытий. Однако существует проблема получения мелких частиц цинка в процессе электролиза без последующей операции размола.